

JP01/332
日本国特許
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP 01/00332

9/92617301
9.07.01

REC'D 09 MAR 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月25日

出願番号
Application Number:

特願2000-016119

出願人
Applicant(s):

信越半導体株式会社

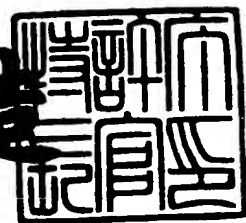
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3009605

【書類名】 特許願

【整理番号】 75861-P

【提出日】 平成12年 1月25日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 福島県西白河郡西郷村

倉字大平 150

会社 半導体白河研究所内

大字小田

信越半導体株式

【氏名】 宗像 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000190149

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番 2 号

【氏名又は名称】 信越半導体株式会社

【代表者】 小柳 俊一

【代理人】

【識別番号】 100080230

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 3 丁目 7 番 8 号

若井ビル 302号

【弁理士】

【氏名又は名称】 石原 詔二

【電話番号】 03-5951-0791

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006921

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウェーハ収納容器及びその発塵防止方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器であって、コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面を被覆し、該表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とするウェーハ収納容器。

【請求項2】 前記コーティング剤が界面活性剤であることを特徴とする請求項1記載のウェーハ収納容器。

【請求項3】 ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面にコーティング剤をコーティングする工程と、該コーティング剤がコーティングされたウェーハ収納容器を乾燥する工程と、該乾燥したウェーハ収納容器を該コーティング剤のコーティング層が該ウェーハ収納容器の表面にわたって残存するように純水で洗浄する工程と、該洗浄したウェーハ収納容器を乾燥する工程と、からなり、該コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とするウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【請求項4】 ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面にコーティング剤をコーティングする工程と、該ウェーハ収納容器を該コーティング剤のコーティング層が該ウェーハ収納容器の表面にわたって残存するように、純水で洗浄する工程と、該洗浄したウェーハ収納容器を乾燥する工程とからなり、該コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とするウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【請求項5】 前記コーティング剤のコーティング層がウェーハ収納容器の表面にわたって残存するように、純水で洗浄する工程で使用する純水は、比抵抗の小さい純水であることを特徴とする請求項4記載のウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【請求項6】 前記比抵抗の小さい純水は、その比抵抗が $10\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求項5記載のウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【請求項7】 前記ウェーハ収納容器をコーティング剤水溶液に浸漬するこ

とによって該ウェーハ収納容器の表面にコーティング剤をコーティングすること
を特徴とする請求項3～6のいずれか1項記載のウェーハ収納容器の発塵防止方
法。

【請求項8】 表面にコーティング剤をコーティングする前記ウェーハ収納
容器が洗浄されたウェーハ収納容器であることを特徴とする請求項3～7のいず
れか1項記載のウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【請求項9】 前記洗浄されたウェーハ収納容器が界面活性剤洗浄及び純水
洗浄されたウェーハ収納容器であることを特徴とする請求項8記載のウェーハ収
納容器の発塵防止方法。

【請求項10】 前記コーティング剤が界面活性剤であることを特徴とする
請求項3～9のいずれか1項記載のウェーハ収納容器の発塵防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェーハ、石英ガラス基板、光ディスク等の基板（以下単に
ウェーハということがある）の収納や輸送に際して用いられかつ高潔浄度が要求
される合成樹脂製のウェーハ収納容器の合成樹脂表面からの発塵を封鎖または抑
止したウェーハ収納容器及びその発塵防止方法に関する。

【0002】

【関連技術】

近年、半導体集積回路の集積度の大規模化や記録媒体の一層の大容量化を背景
にして、これらに用いられるウェーハの一層の高潔浄度化が要求されている。こ
れらのウェーハはその表面に僅かなパーティクルが存在するだけで、半導体集積
回路のパターン不良や、記録媒体の記録エラーの発生の原因となるからである。
したがって、前記ウェーハは高潔浄度に保つ必要があるが、必然的にこれらのウ
ェーハを収納する容器の高潔浄度化が要求されることになる。いくらウェーハを
洗浄等によって高潔浄度としても、これらを納める収納容器が汚染されていたの
では、結局、ウェーハを高潔浄度になし得ないからである。

【0003】

ところでウェーハの収納容器としては、例えば、図9～図11に示したような構造のものが知られている。同図において、ウェーハ収納容器12は、ウェーハを収納する容器本体14と該容器本体14の上部開口部を閉塞する蓋体16とから構成されている。該容器本体14内には、図11に示すごとく多数のウェーハを収納する基板収納カセット18が装着される。なお、符号20は容器本体14の上部開口部の周縁部に取り付けられるパッキンであり、22は基板収納用カセット18の上側に取り付けられる基板押さえである。

【0004】

一般に粉塵や化学物質による汚染防止、取り扱いの便宜、コスト等の点からポリプロピレンやポリカーボネート等の合成樹脂が使用され、その高洗浄度化のための洗浄がなされる。従来、この種の洗浄方法には種々のものがあるが、一般に湿式の洗浄が用いられ、被洗浄物を超音波を用いて洗浄する超音波洗浄、高水圧を利用したシャワー洗浄、ブラシでケースをこするブラシ洗浄等が用いられている。

【0005】

上記容器の洗浄やウェーハ自体の洗浄などの半導体向けの各種の洗浄には純水または超純水が用いられ、微粒子、有機物、水中の溶存ガスとして、溶存酸素、炭酸ガス、無機イオン等を除去した比抵抗（抵抗率ともいうことがある）が $10\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上のものが使用されている。特に半導体デバイスの集積度の向上と共に使用される純水（超純水）の水質も一層高純度化し、不純物がゼロの理論純水値 $18.24\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ にほぼ近づいている。一般的なウェーハ加工プロセスでは、ウェーハのみならず、収納容器など高洗浄度が要求されるものに対しても、 $16\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度またはそれ以上の純水、超純水が用いられ、洗浄が行われている。

【0006】

また、洗浄液に関しては純水をはじめ、界面活性剤、有機溶剤、酸等が用いられ、上記洗浄方法と組み合わせて合成樹脂製収納容器の洗浄が行われている。ウェーハ収納容器12の代表的な洗浄方法である界面活性剤を用いる洗浄方法は、図12に示すごとく、界面活性剤洗浄(a)→純水洗浄（イオン交換水）(b)→純

水洗浄（超純水）（c）→クリーンオープン乾燥（d）、という手順で行われている。

【0007】

しかし、近年のウェーハに対する清浄度の要求が一層激しくなるに伴ない、このウェーハを収納、輸送するための収納容器に対する清浄度の要求も一層厳しくなり、前記従来の洗浄方法では限界に達しつつある。すなわち、例え超高純度の洗浄液を用いて、前記洗浄方法によってこれらの収納容器を洗浄しても、ウェーハを収納容器に収納して輸送する過程で、ウェーハ上のパーティクルが増加しているという問題が生じている。これは、収納されたウェーハ自体からの発塵も考えられるが、現在の超高精度となった前記ウェーハにあっては、ウェーハ自体からの発塵は非常に少なく、収納容器の洗浄不良や収納容器自体からの発塵が主な原因となっている。

【0008】

この原因は、従来から明確にはされていないが、例えば、次のように説明されていた。従来の洗浄方法においては、収納容器が合成樹脂のため表面が疎水性であり、いわゆる濡れ性が悪く水との接触を避けようとする。そのために、超音波等の物理的エネルギーを与えても、合成樹脂表面や表面上のパーティクルに物理的作用があまり伝搬されず、効率のよいパーティクル除去洗浄ができなかったものと考えられ、これによって洗浄不良が発生していたものと推察される。

【0009】

また、その後の発塵はウェーハ収納容器の合成樹脂表面のマイクロ単位のケバ立ちや突起に起因するパーティクルによるものと考えられ、これが輸送中の振動あるいは収納されたウェーハとの摺れ等によって時間の経過とともに合成樹脂表面から離脱し、ウェーハ表面に付着するものと考えられる。さらに、近年の収納容器の形状の複雑化がこの収納容器の洗浄不良や収納容器自体からの発塵を助長させているものと思われる（特開平8-59863号参照）。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、合成樹脂製のウェーハ収納容器における従来の洗浄方法とウェー

ハ収納容器表面からの発塵との関係について研究を進めたところ、図13に示すように、合成樹脂の表面はポーラス状のため、高純度の洗浄をいくら行っても絶えずパーティクルが発生してしまうことを見い出した。このパーティクルの発生

(発塵)の状況について、図12に示した従来の界面活性剤を用いる洗浄方法によって洗浄した場合の合成樹脂表面とパーティクルの状態を図14(a)~(c)に模式的に示すことによって説明する。

【0011】

洗浄前のポーラス状の合成樹脂表面12aには、上記したように、多数のパーティクルPが存在している(図13)。この合成樹脂表面12aを界面活性剤(例えば、0.3%水溶液)によって洗浄すると、パーティクルPが該表面12aから離脱して洗浄液中に移動するとともに洗浄後には該表面12aに付着した界面活性剤層Lが合成樹脂表面12a上に新たに発生したパーティクルPを封鎖した状態で形成される[図12(a)及び図14(a)]。

【0012】

該界面活性剤層Lの表面には洗浄中に該合成樹脂表面12aから離脱して界面活性剤水溶液に移動して浮遊する遊離のパーティクルPが再び吸着又は付着した状態となっている。このとき、合成樹脂表面12aに最初に存在したパーティクルPは洗浄によって離脱して洗浄液中に移動するが、合成樹脂表面12aにはポーラス状の表面近傍又は内部から新たなパーティクルPが発生するので合成樹脂表面12a上には模式図に示すようにパーティクルPが同様に存在している[図14(a)]。このポーラス状内部のパーティクルは、洗浄不良や振動などにより、新たに発生する収納容器自体からの発塵と考えられる。

【0013】

この界面活性剤による洗浄後の合成樹脂表面12aを純水によってさらに洗浄すると、合成樹脂表面12a上に形成された界面活性剤層Lが洗浄されるために該界面活性剤層L上のパーティクルPは洗い落されるとともに該界面活性剤層Lの一部分が洗い落され、該界面活性剤層Lは部分的に合成樹脂表面12a上に残存する[図12(b)及び図14(b)]。このとき、界面活性剤層Lによって封鎖されていたパーティクルPは界面活性剤層Lが洗い落されてベアな表面12aが

露出するために洗浄中に該露出された表面12aから離脱して純水洗浄液中に移動する。また、パーティクルの離脱したベアな表面12aには新たなパーティクルPが発生するので合成樹脂表面12a上には模式図に示すようにパーティクルPが同様に存在している〔図14(b)〕。

【0014】

この純水による洗浄を繰り返し行くと、合成樹脂表面12a上に部分的に残存する界面活性剤層Lがさらに純水によって洗浄されるために該残存する界面活性剤層Lはさらに縮小した状態で合成樹脂表面12a上に残存する〔図12(c)及び図14(c)〕。このとき、残存した界面活性剤層Lによって封鎖されていたパーティクルPは界面活性剤層Lがさらに洗い落されてベアな表面12aが拡大するためにさらに純水洗浄液中に移動する。また、上述したようにパーティクルの離脱したベアな表面12aには新たなパーティクルPが発生するので合成樹脂表面12a上には多数のパーティクルPが同様に存在している〔図14(c)〕。

【0015】

最後に、洗浄後のウェーハ収納容器12はそのまま乾燥（例えば、クリーンオープン乾燥）される〔図12(d)及び図14(d)〕。したがって、合成樹脂表面12aには多数のパーティクルPが拘束されることがなく存在するために、これらのパーティクルPは運搬中の振動や擦れによって簡単に離脱し、発塵の原因となってしまうものである。

【0016】

このように、本発明者は、上記したような合成樹脂製ウェーハ収納容器に対する発塵防止のために行われる従来の洗浄が発塵防止に対してはほとんど効果がないことを確認した。本発明者は、このような従来の発塵防止対策が、合成樹脂表面から絶えずパーティクルが発生していることを見落しているために、いくら高精度の洗浄を行っても発塵を防止できず、根本的な解決策に到達できない点を考慮し、発塵防止についての完全な解決手段を提案すべく鋭意研究を重ねた結果、従来方法が固執していた洗浄手法を用いないという逆転の発想を行うことによって本発明を完成したものである。

【0017】

本発明は、合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面から絶えず発生するパーティクルの遊動を界面活性剤のコーティング層によって封鎖又は抑止することによって発塵を効果的に防止することができるようにしたウェーハ収納容器の発塵防止構造及び方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決するために、本発明のウェーハ収納容器は、ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器であって、コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面を被覆し、該表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とする。

【0019】

本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第1の態様は、ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面にコーティング剤をコーティングする工程と、該コーティング剤がコーティングされたウェーハ収納容器を乾燥する工程と、該乾燥したウェーハ収納容器を該コーティング剤のコーティング層が該ウェーハ収納容器の表面にわたって残存するように純水で洗浄する工程と、該洗浄したウェーハ収納容器を乾燥する工程と、からなり、該コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第2の態様は、ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面にコーティング剤をコーティングする工程と、該ウェーハ収納容器を該コーティング剤のコーティング層が該ウェーハ収納容器の表面にわたって残存するように、純水で洗浄する工程と、該洗浄したウェーハ収納容器を乾燥する工程とからなり、該コーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面からの発塵を防止するようにしたことを特徴とする。

【0021】

特にコーティング剤のコーティング層がウェーハ収納容器の表面にわたって残

存するように、純水で洗浄する工程で使用する純水は、比抵抗が小さい、例えば $10\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下の純水を用いるのが好ましい。この比抵抗の下限値については特別の限定はないが、 ~~$0.1\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 程度を下限とすれば充分である。~~この本発明方法の第2の態様によれば、コーティング剤層をより均一に形成できる他、乾燥工程が1回で済み、工程の簡略化を図ることができるという利点がある。なお、通常の純水の比抵抗は $16 \sim 18\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 程度である。この通常の純水に炭酸ガス（二酸化炭素）を溶解することによってその比抵抗を下げるができる。

【0022】

本発明で用いられるコーティング剤としては界面活性剤が好適である。上記したコーティング剤、例えば界面活性剤のコーティング方法としては、特別の限定はないが、前記ウェーハ収納容器をコーティング剤、例えば界面活性剤の水溶液に浸漬することによって該ウェーハ収納容器の全表面にコーティング剤、例えば界面活性剤をコーティングするのが好適である。浸漬する以外にもシャワーやスプレー方式によってコーティングすることができる。

【0023】

ウェーハ収納容器の合成樹脂表面をコーティングするために用いられる界面活性剤は、合成樹脂表面に薄くかつ均一に吸着又は付着しうるものであれば、特別の限定はなく、~~アニオン系、ノニオン系、カチオン系の界面活性剤のいずれも使用することができる。~~また、界面活性剤水溶液の濃度も特別の限定はないが、 $1\text{ppm} \sim 10\%$ 程度の水溶液を用いることができる。なお、界面活性剤層の厚さが厚すぎるときは後の純水洗浄工程によって余分の界面活性剤を洗い落とすように洗浄すればよい。

【0024】

表面にコーティング剤、例えば界面活性剤がコーティングされる前記ウェーハ収納容器としては新品及び再利用品を用いることができるが、再利用品を用いる場合にはコーティング剤、例えば界面活性剤のコーティングを行う前に従来の洗浄、例えば、界面活性剤洗浄及び純水洗浄しておくこととなる。これにより、容器の汚れやある程度のパーティクルの除去を行っておく。また、ウェーハ収納容

器を構成する合成樹脂材料としては、従来公知の材料が用いられるが、例えば、ポリプロピレン、ポリカーボネート等をあげることができる。

【0025】

本発明方法の第1の態様の眼目とするところは次の通りである。まず、ウェーハ収納容器の合成樹脂表面に吸着又は付着しやすいコーティング剤、例えば界面活性剤の水溶液にウェーハ収納容器を浸漬する。該ウェーハ収納容器をコーティング剤、例えば界面活性剤の水溶液から引き上げ、該合成樹脂表面に形成された界面活性剤の層をより強固に吸着又は付着させるために該ウェーハ収納容器を乾燥する。

【0026】

該合成樹脂表面にコーティングされたコーティング剤、例えば界面活性剤の層の表面を純水で洗浄し、コーティング剤層、例えば界面活性剤層の表面のパーティクルを除去する。該合成樹脂表面に形成された界面活性剤の層は、合成樹脂からの発塵を抑え、かつそのコーティング剤層、例えば界面活性剤層の表面は、純水によって洗浄されているため、パーティクルが存在しない状態となる。

【0027】

このため、コーティング剤、例えば界面活性剤によって表面がコーティングされたウェーハ収納容器は、その合成樹脂表面のパーティクルがコーティング剤層、例えば界面活性剤層によって封鎖又は抑止されているので合成樹脂表面から発塵することはない、またコーティング剤層、例えば界面活性剤層の表面にもパーティクルが存在しないためコーティング剤層、例えば界面活性剤層表面からも発塵することはない。したがって、ウェーハ収納容器からの発塵は効果的に防止される。

【0028】

本発明方法の第2の態様では、上記した第1の態様と同様に、まず、ウェーハ収納容器の合成樹脂表面に吸着又は付着しやすいコーティング剤、例えば界面活性剤の水溶液にウェーハ収納容器を浸漬する。該ウェーハ収納容器をコーティング剤、例えば界面活性剤の水溶液から引き上げ、該合成樹脂にコーティングされたコーティング剤、例えば界面活性剤の層の表層を純水を用い洗浄する。純水を

用い洗浄するとコーティング剤層、例えば界面活性剤層の表面は、純水によって洗浄されているため、パーティクルが存在しない状態となるとともに均一な状態となる。

【0029】

この時、該純水としては比抵抗の小さい（ $10\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下）純水を用いるのが好ましい。比抵抗が小さい純水を用いることにより、コーティング剤、例えば界面活性剤の部分的な剥離が抑えられ、通常の純水による洗浄の場合よりも一層均一な状態で形成され、該合成樹脂表面に形成された界面活性剤の層は、合成樹脂からの発塵を抑え、かつその状態で乾燥するため上記した第1の態様と同様な効果が得られる。さらに、この第2の態様によれば乾燥工程が1回で済み、工程の簡略化を図ることができる利点がある。

【0030】

本発明でいうコーティング剤、例えば界面活性剤による被覆コーティングの対象となるウェーハ収納容器の表面とはウェーハが収納される空間に面している表面を意味する。つまり、必ずしも容器全体（容器の内側及び外側）をコーティングする必要はなく、少なくとも容器が密閉された内側の空間、例えば、容器本体の内面や蓋体の内面、基板収納カセット及び基板押さえなど容器内部にある部材の表面を被覆コーティングすれば本発明の作用効果が達成されるものである。このように、少なくとも容器本体及び蓋体の内面や基板収納カセット及び基板押さえなどの部材などの全表面がコーティング剤、例えば界面活性剤でコーティングされ、これからの発塵が防止されていればウェーハ収納時及び輸送中等にウェーハ上に付着するパーティクルなどを防止する事ができる。

【0031】

これらの複雑な形状の部材の表面にコーティング層を形成するコーティング剤としては液体状で処理でき、しかも均一に薄くコーティングできる物質が好ましい。この点で界面活性剤が特に好ましい。界面活性剤は界面活性剤自身からの発塵及び有機物などの発生も殆どなく、また帯電防止の作用もあり静電気によるパーティクルの再付着も防止できる事から好適なコーティング層として利用できる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図中、図1～図8に基づいて説明するが、本発明の技術思想から逸脱しない限り、下記する実施の形態以外にも種々の変形が可能なことはいうまでもない。なお、以下の記述においては、コーティング剤として界面活性剤を用いた場合を好適な例として説明する。

【0033】

図1は本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第1の態様の工程図を示すフローチャート、図2は本発明方法の第1の態様を適用したウェーハ収納容器の合成樹脂表面とパーティクルの状態を工程順に示す模式図である。

【0034】

本発明方法の第1の態様は、図1に示したように、界面活性剤コーティング(a)→乾燥(例えば、クリーンオープン乾燥)(b)→純水洗浄(c)→乾燥(例えば、クリーンオープン乾燥)(d)、という手順によって基本的に行われる。本発明方法の第1の態様による処理前のウェーハ収納容器12の合成樹脂表面12aには前述しかつ図13に示したように多数のパーティクルPが存在する。まず、この合成樹脂表面12aに界面活性剤をコーティングすることによって、該合成樹脂表面12a上にパーティクルPを封鎖した状態で界面活性剤層Lを形成する[図1(a)及び図2(a)]。該界面活性剤層Lの表面にはコーティング中に該合成樹脂表面12aから離脱して界面活性剤側に移動して浮遊する遊離のパーティクルPが吸着又は付着した状態となっている。

【0035】

この界面活性剤のコーティング処理は合成樹脂表面12a上に界面活性剤層Lが形成されればよいもので、特別の限定はないが、例えば界面活性剤水溶液中にウェーハ収納容器12を浸漬してもよいし、また従来方法の図12(a)の界面活性剤洗浄を適用して図14(a)に示したような界面活性剤層Lを形成してもよい。このとき、合成樹脂表面12aに最初に存在したパーティクルPは単なる浸漬の場合は少量が、又洗浄の場合には大量が離脱して界面活性剤側に移動するが、合成樹脂表面12aには新たなパーティクルPが発生するので、図13に示した

処理前と同様に多数のパーティクルPが存在している状態となっている〔図2(a)〕。

【0036】

次に、この界面活性剤コーティング処理後の合成樹脂表面12aをそのまま乾燥（例えば、クリーンオープン乾燥）する〔図1(b)〕。この乾燥によって、界面活性剤層Lが存在しかつ該界面活性剤層Lの表面にパーティクルPが付着しかつ該合成樹脂表面12aに位置するパーティクルPは該界面活性剤層Lによって封鎖され拘束された状態となっている〔図2(b)〕。

【0037】

続いて、この乾燥した界面活性剤層Lを形成した状態の合成樹脂表面12aを純水によって洗浄する〔図1(c)〕。この純水洗浄によって、乾燥した界面活性剤層Lの表面に付着していたパーティクルPを洗い落とす〔図2(c)〕。このとき、界面活性剤層Lが合成樹脂表面12aの全面を被覆した状態を維持するように洗浄を行うことが重要である。もしも、界面活性剤層Lが部分的に消失すると、ベアな合成樹脂表面12aが露出するため有効な発塵防止を行うことができなくなるので、界面活性剤層Lの部分的な消失が生じないように注意して純水洗浄を行う必要がある。

【0038】

最後に、純水洗浄後のウェーハ収納容器12は再び乾燥（例えば、クリーンオープン乾燥）される〔図1(d)及び図2(d)〕。したがって、合成樹脂表面12aには多数のパーティクルPが存在するものの全てのパーティクルPは界面活性剤層Lによって封鎖され拘束されているので、例え、運搬中等にウェーハ収納容器12に振動や摺れ等の力が加わったとしてもパーティクルPは合成樹脂表面12aから離脱することなく、発塵は効果的に防止されることとなる。

【0039】

図1及び図2に示した本発明方法の第1の態様の例では、界面活性剤コーティング処理後、合成樹脂表面12aをそのまま乾燥した場合について説明したが、この乾燥処理〔図1(b)及び図2(b)〕を省略することも可能であり、その場合を図3及び図4に基づいて説明する。

【0040】

図3は本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第2の態様の工程図を示すフローチャート、図4は本発明方法の第2の態様を適用したウェーハ収納容器の合成樹脂表面とパーティクルの状態を工程順に示す模式図である。

【0041】

本発明方法の第2の態様は、図3に示したように、界面活性剤コーティング(a)→純水洗浄(c)→乾燥(例えば、クリーンオープン乾燥)(d)、という手順、即ち界面活性剤コーティング後の乾燥(b)を省略した点を除いて図1に示した本発明方法の第1の態様と同様の手順によって行われる。つまり、界面活性剤コーティングは第1の態様の図1(a)及び図2(a)と同様に行われる〔図3(a)及び図4(a)〕。

【0042】

次に、この界面活性剤コーティング処理後の合成樹脂表面12aを純水によって洗浄する〔図3(c)〕。この純水洗浄によって、界面活性剤層Lの表面に付着していたパーティクルPを洗い落とす。この時、同時に界面活性剤層Lの界面活性剤も洗い落とされるが、界面活性剤層Lが合成樹脂表面12aの全面を被覆した状態を維持するように洗浄を行うことが必要である。もしも界面活性剤層Lが部分的に消失すると、前述したように、ベアな合成樹脂表面12aが露出するため有効な発塵防止を行うことができなくなるので、界面活性剤層Lの部分的な消失が生じないように注意して純水洗浄を行うことが必要である。

【0043】

この純水洗浄の対象となる界面活性剤層Lは、図1(b)及び図2(b)に示した第1の態様の場合と異なり乾燥処理を受けていないため、流失し易く、乾燥した界面活性剤層Lに対する純水洗浄〔図1(c)及び図2(c)〕と同様の純水洗浄を行うと多分に界面活性剤層Lの部分的な消失が生じる虞がある。

【0044】

乾燥処理を行うことなく界面活性剤層Lの表面に付着したパーティクルPを洗い落とすことができれば、乾燥工程を1回省略することができて工程の簡略化を実現でき、さらに界面活性剤層Lの均一化を同時に達成できる利点がある。そこで

、本発明者は純水洗浄についての検討を続けたところ、比抵抗の小さい純水によって洗浄を行うと、界面活性剤層Lの部分的な剥離が抑えられ、より均一な状態の界面活性剤層Lが形成されることを見出した。

【0045】

したがって、純水洗浄工程〔図3(a)〕で用いられる純水としては、比抵抗の小さい純水、例えば $10\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の純水を用いるのが好適である。なお、通常の純水の比抵抗は、 $16\sim 18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度である。この通常の純水に炭酸ガスを溶解することによって比抵抗を $10\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下に下げることができ、この炭酸ガスを溶解した純水を用いるのが好ましい。このように炭酸ガスを用いた場合、パーティクルと共に問題となる金属や有機物などの汚染も防止しつつ比抵抗を下げることができる。

【0046】

最後に、純水洗浄後のウェーハ収納容器12は、第1の態様の図1(d)及び図2(d)と同様に乾燥（例えば、クリーンオープン乾燥）される〔図3(d)及び図4(d)〕。図4(d)に示した第2の態様においても、合成樹脂表面12aに存在するパーティクルPは界面活性剤層Lによって封鎖され拘束されているので、第1の態様の場合と同様に、発塵は効果的に防止される。

【0047】

図1～図4の例では、新品のウェーハ収納容器12を用いた場合について説明したが、使用済のウェーハ収納容器12を再利用する場合にも本発明方法が適用できることはいうまでもなく、まず、本発明方法の第1態様（図1）を適用する場合を図5及び図6に基づいて説明する。

【0048】

使用済のウェーハ収納容器12は通常汚染されているので、図5に示すように、まずウェーハ収納容器12を洗浄(T)し、その後界面活性剤コーティング(a)→乾燥(b)→純水洗浄(c)→乾燥(d)の各処理が行われる。このウェーハ収納容器12の洗浄としては、従来公知の洗浄方法が適用可能である。例えば、超音波洗浄、シャワー洗浄、ブラシ洗浄等が用いられる。洗浄液に関しては、純水の他に界面活性剤、有機溶剤、酸等を用いることができる。

【0049】

特に好適な洗浄は、図6に示したように界面活性剤洗浄(T1)→純水洗浄(T2)→であり、その洗浄後に、~~界面活性剤コーティング(a)→乾燥(b)→純水~~洗浄(c)→乾燥(d)の各処理を行うのが好ましい。

【0050】

また、本発明方法の第2の態様(図3)を使用済のウェーハ収納容器12を再利用に適用する場合について、図7及び図8に示した。この場合も、図5及び図6に示した前処理洗浄を行った後、図3の工程を適用すればよい。図7及び図8においても、界面活性剤コーティング後の純水洗浄[図7(c)及び図8(c)]においては比抵抗の小さい($10\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下)純水を用いるのが好ましいことはいうまでもない。

【0051】

【実施例】

以下に本発明の実施例をあげて説明するが、これらの実施例は例示的に示されるもので、限定的に解釈されるべきものでないことはいうまでもない。

【0052】

(実施例1)

図9～図11に示したものと同様の容器本体及び蓋体共にポリプロピレン製のウェーハ収納容器に対して次の処理を行った。該ウェーハ収納容器を界面活性剤[スコアロール、花王(株)製ノニオン界面活性剤の商品名]の0.1%水溶液に1～2秒浸漬し、次いで該界面活性剤水溶液から引き上げ、その全表面に界面活性剤水溶液が塗布された状態のウェーハ収納容器をクリーンオープン[エアテック(株)製]を用いて50℃で50分間乾燥し、ウェーハ収納容器の全表面に界面活性剤層を形成した。次に、この界面活性剤層を形成したウェーハ収納容器を純水で30秒間洗浄し、続いてクリーンオープン[エアテック(株)製]を用いて再び50℃で50分間乾燥した。

【0053】

この界面活性剤層をコーティングした本発明のウェーハ収納容器について、その収納容器内のパーティクルの評価を次の方法によって行い、その結果を表1に

示した。下記する比較例1と比較してパーティクル数が大幅に減少していることがわかった。収納容器内のパーティクル数が少ないことから、ウェーハへの付着なども大幅に抑制されることがわかる。

【0054】

＜パーティクル評価方法＞

ウェーハ収納容器内に純水を3000cc入れ、2分間揺動し、その後20分間放置する。ウェーハ収納容器内の純水中のパーティクルを液中パーティクルカウンタ〔リオン（株）製〕で測定する。

【0055】

（実施例2）

界面活性剤水溶液がコーティングされた状態のウェーハ収納容器を乾燥することなく、純水（比抵抗：8MΩ・cm程度）で30秒間洗浄した以外は、実施例1と同様にしてウェーハ収納容器に対して界面活性剤をコーティングし、純水洗浄→乾燥した後、同様にそのパーティクルの評価を行い、その結果を表1に示した。液中パーティクルが実施例1の結果と同様に低下していることがわかった。

【0056】

容器本体及び蓋体共にポリカーボネート製のウェーハ収納容器、容器本体がポリカーボネート製及び蓋体がポリプロピレン製のウェーハ収納容器、容器本体がポリプロピレン製及び蓋体がポリカーボネート製のウェーハ収納容器についてもそれぞれ実施例1及び2と同様にコーティングを行い、収納容器内のパーティクルの評価を行ったところ、同様に収納容器内パーティクル数が少なく、ウェーハの付着なども大幅に抑制されることを確認した。

【0057】

（比較例1）

実施例1と同様のウェーハ収納容器に対して次のように従来の洗浄処理を行った。該ウェーハ収納容器に対して界面活性剤〔スコアロール、花王（株）製ノニオン界面活性剤の商品名〕の0.3%水溶液によって5秒間ブラシ洗浄を行い、次に純水で6秒間洗浄し、続いてクリーンオープン〔エアテック（株）製〕を用いて50℃で50分間乾燥した。

【0058】

この従来方法によって洗浄したウェーハ収納容器について実施例1と同様にし
てその収納容器中の液中パ ーティクルの評価を行い、その結果を表1に示した。

実施例1と比較してパーティクル数が大幅に増大していることがわかった。

【0059】

【表1】

	液中パーティクル		
	$0.2\mu\text{m}\leq\text{ヶ/cc}$	$0.3\mu\text{m}\leq\text{ヶ/cc}$	$0.5\mu\text{m}\leq\text{ヶ/cc}$
実 施 例 1	6 6	2 1	3
実 施 例 2	5 5	1 8	4
比 較 例 1	4 7 6	1 0 8	3 1

【0060】

【発明の効果】

以上述べたごとく、本発明は合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面から絶えず発生するパーティクルの遊動を界面活性剤のコーティング層によって封鎖又は抑止することによって発塵を効果的に防止することができるという著大な効果が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第1の態様の工程図を示すフローチャートである。

【図2】 本発明方法の第1の態様を適用したウェーハ収納容器の合成樹脂表面とパーティクルの状態を工程順に示す模式図である。

【図3】 本発明のウェーハ収納容器の発塵防止方法の第2の態様の工程図を示すフローチャートである。

【図4】 本発明方法の第2の態様を適用したウェーハ収納容器の合成樹脂表面とパーティクルの状態を工程順に示す模式図である。

【図5】 本発明方法の第1の態様をウェーハ収納容器の再利用品に適用する場合の第1の工程図を示すフローチャートである。

【図6】 本発明方法の第1の態様をウェーハ収納容器の再利用品に適用する

場合の第2の工程図を示すフローチャートである。

【図7】 本発明方法の第2の態様をウェーハ収納容器の再利用品に適用する

~~場合の第1の工程図を示すフローチャートである。~~

【図8】 本発明方法の第2の態様をウェーハ収納容器の再利用品に適用する場合の第2の工程図を示すフローチャートである。

【図9】 ウェーハ収納容器の一例を示す斜視図である。

【図10】 図9のウェーハ収納容器の蓋体を上方に開けた状態を示す斜視図である。

【図11】 図9のウェーハ収納容器の分解斜視図である。

【図12】 従来のウェーハ収納容器の洗浄方法の工程図の一例を示すフローチャートである。

【図13】 ウェーハ収納容器の合成樹脂表面とパーティクルの状態を示す模式図である。

【図14】 図12の工程図に示した従来の洗浄方法によってウェーハ収納容器を洗浄する場合の合成樹脂表面とパーティクルの状態を工程順に示す模式図である。

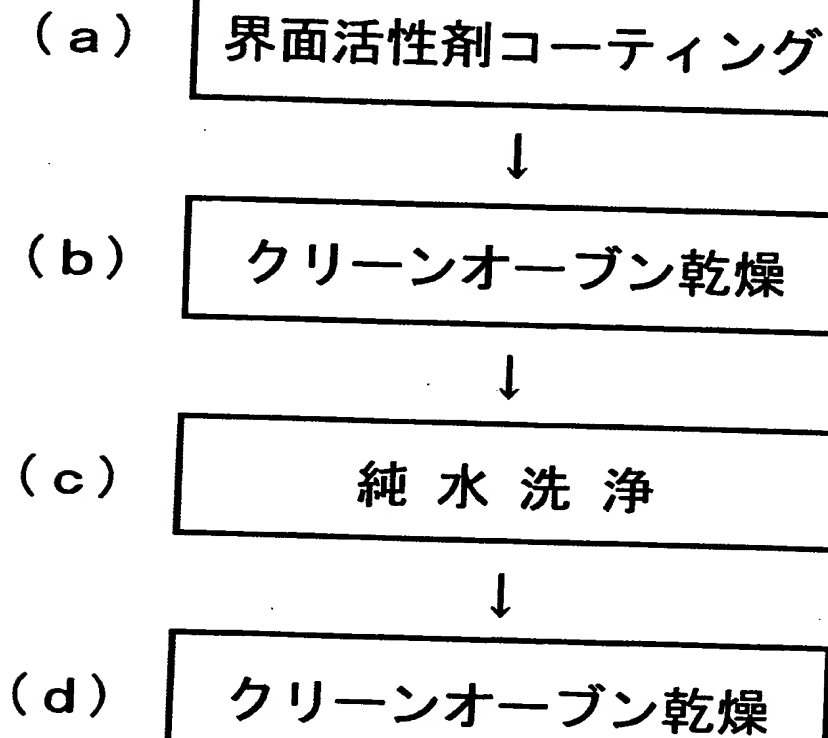
【符号の説明】

12：ウェーハ収納容器、12a：合成樹脂表面、14：容器本体、16：蓋体、18：基板収納カセット、20：ハッキフ、22：基板押さえ、L：界面活性剤層、P：パーティクル。

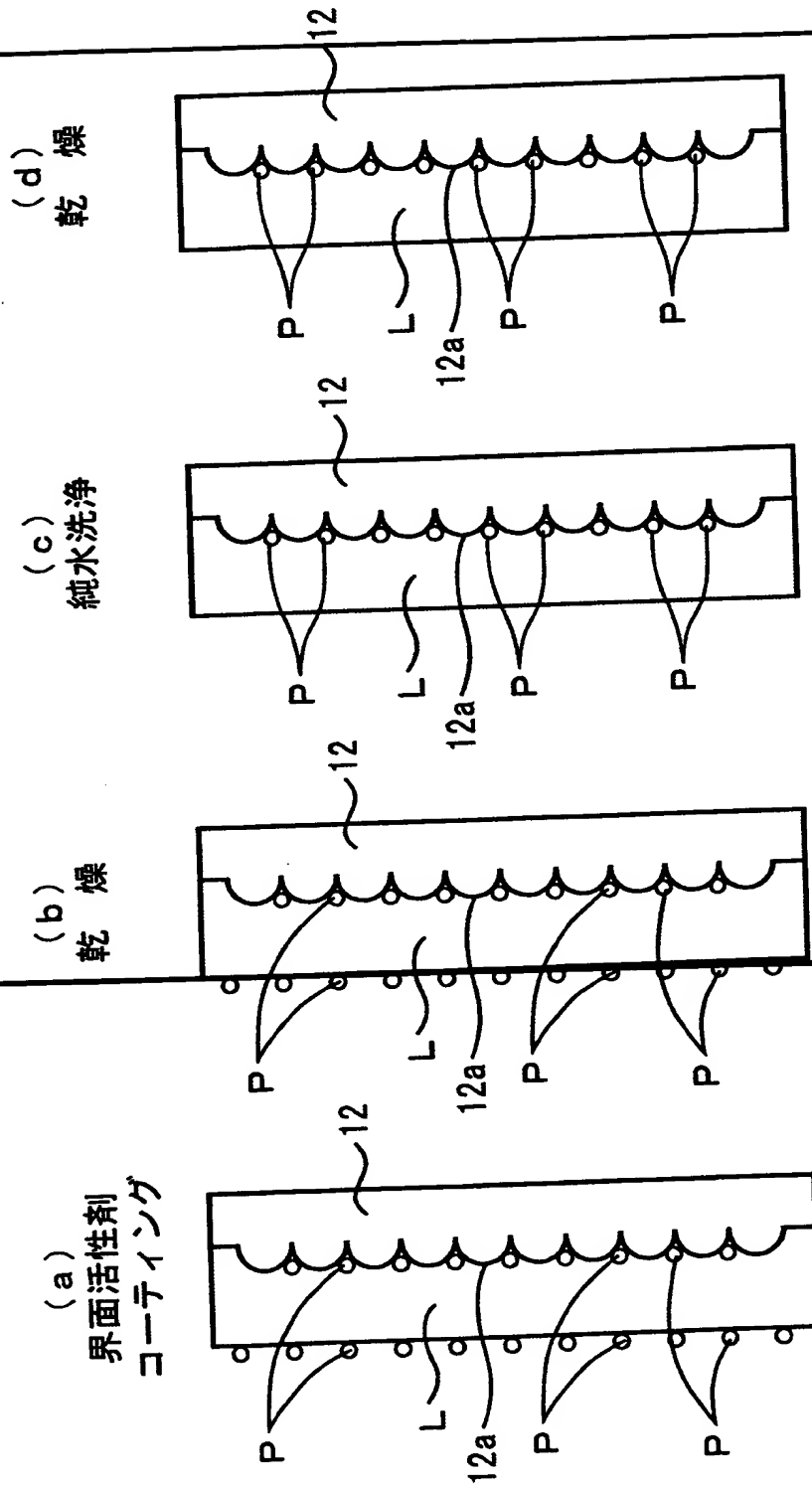
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【図3】

(a) 界面活性剤コーティング

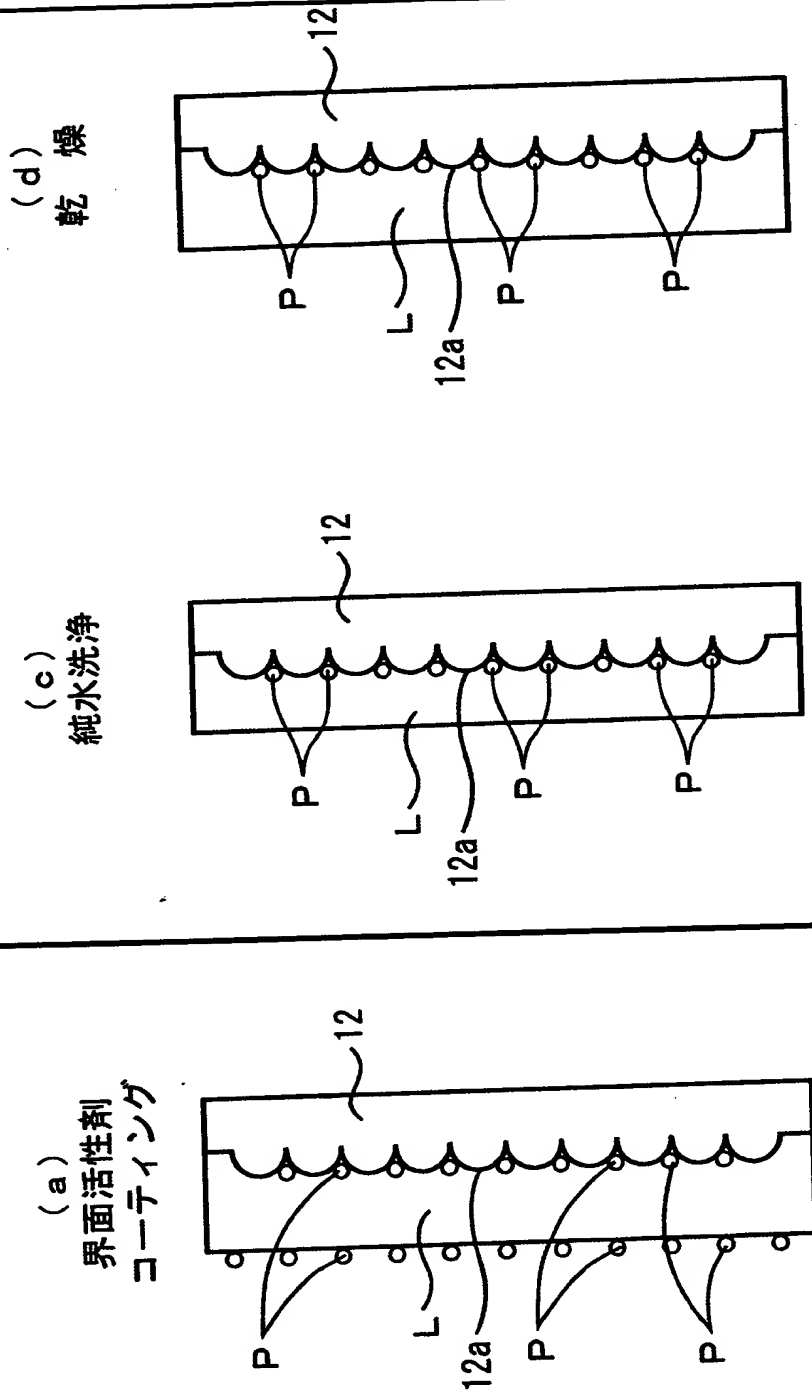


(c) 純水洗浄



(d) クリーンオーブン乾燥

【図4】



【図5】

(T) 従来方法による洗浄



(a) 界面活性剤コーティング



(b) クリーンオーブン乾燥

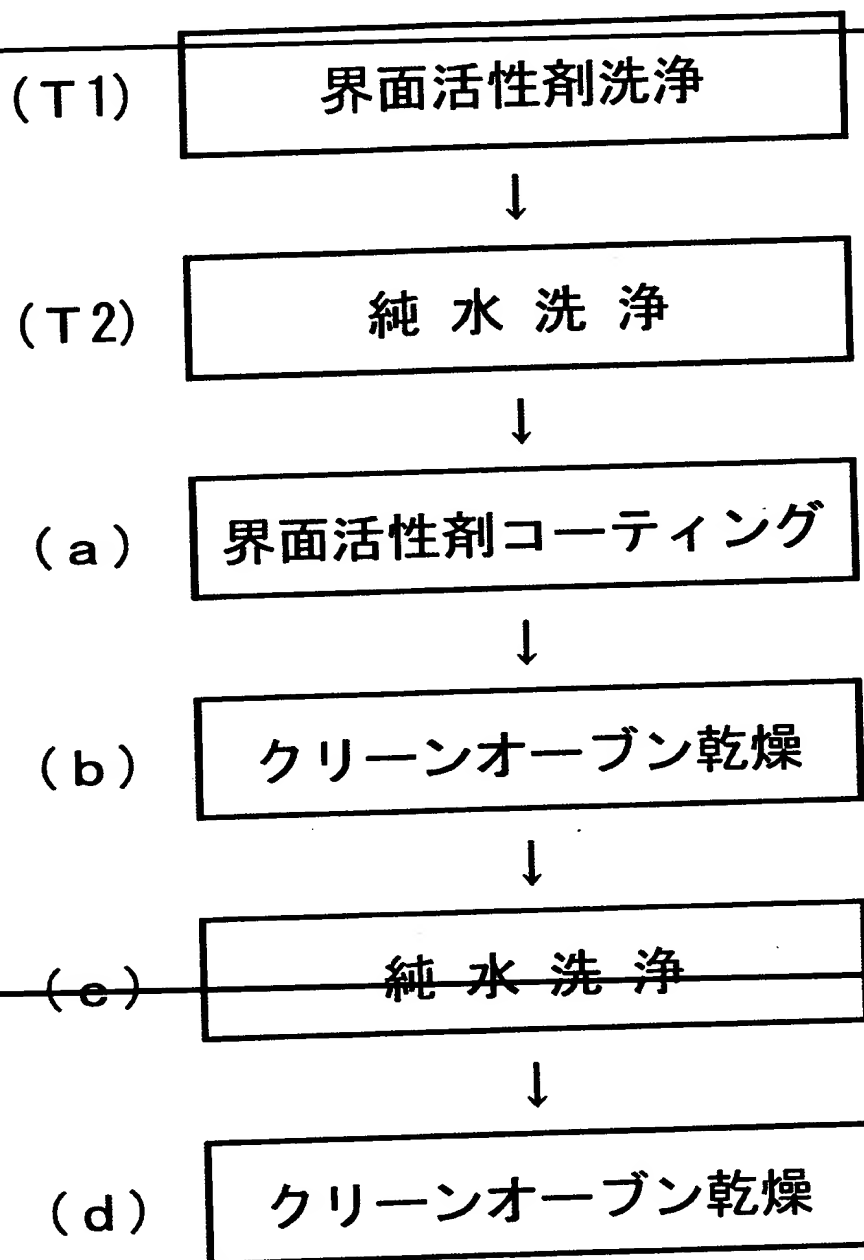


(c) 純水洗浄



(d) クリーンオーブン乾燥

【図6】



【図 7】

(T) 従来方法による洗浄



(a) 界面活性剤コーティング



(c) 純水洗浄



(d) クリーンオーブン乾燥

【図8】

(T1)

界面活性剤洗浄



(T2)

純水洗浄



(a)

界面活性剤コーティング



(c)

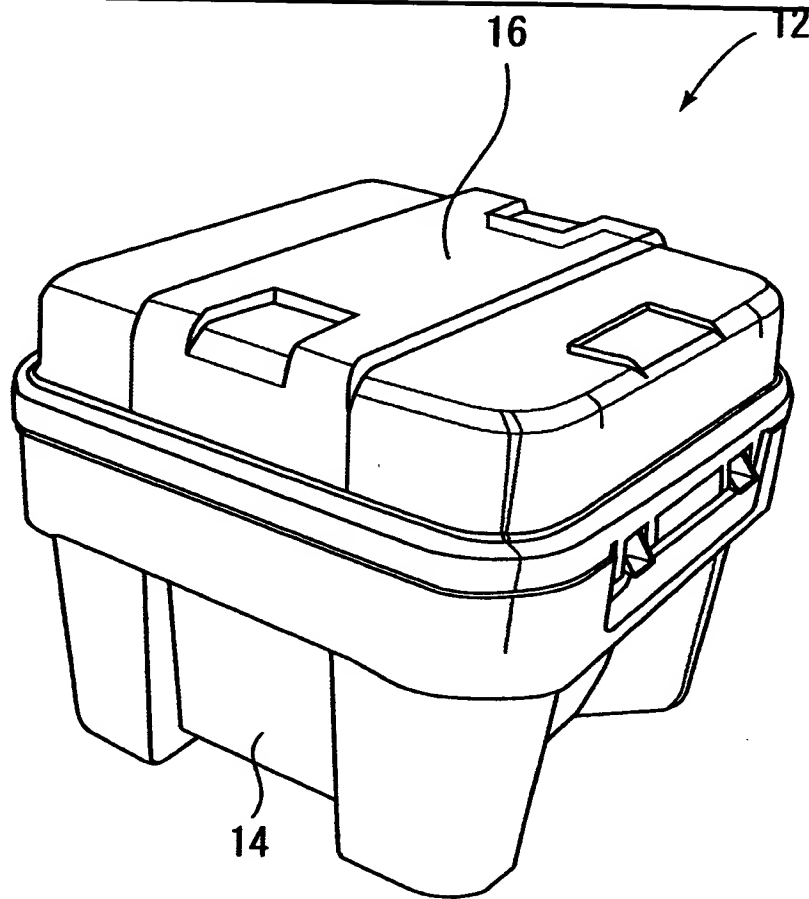
純水洗浄



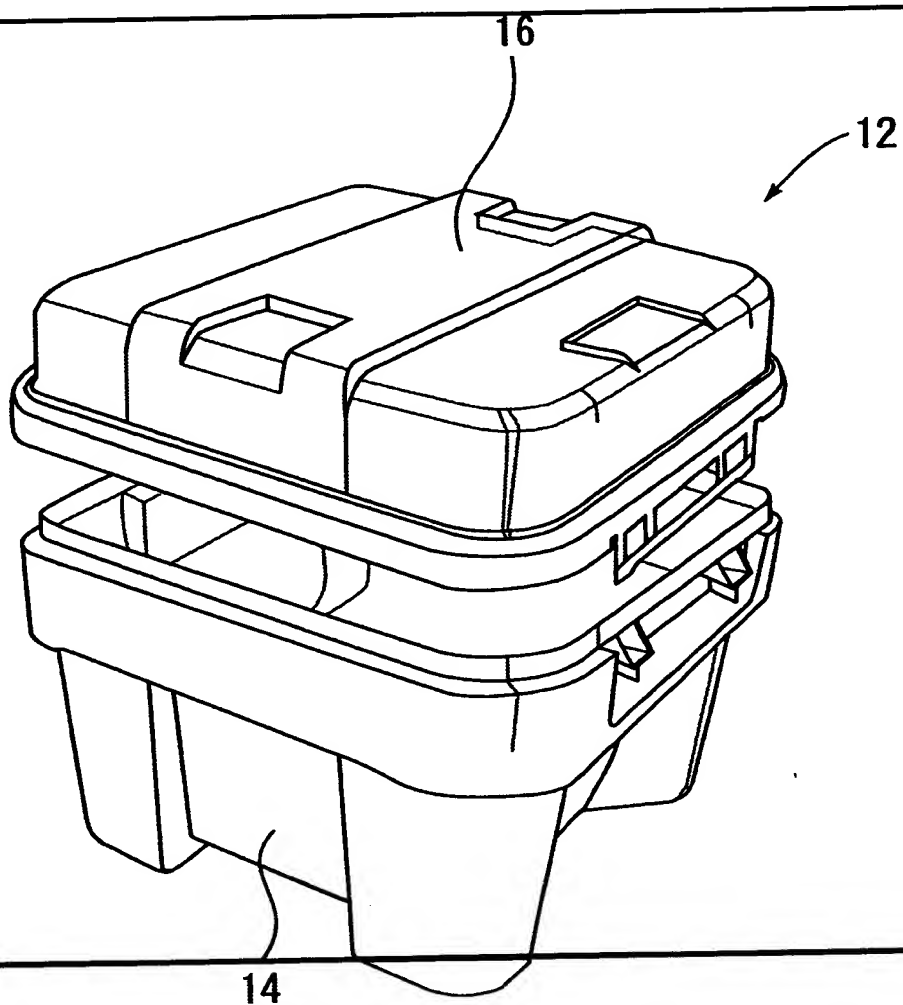
(d)

クリーンオーブン乾燥

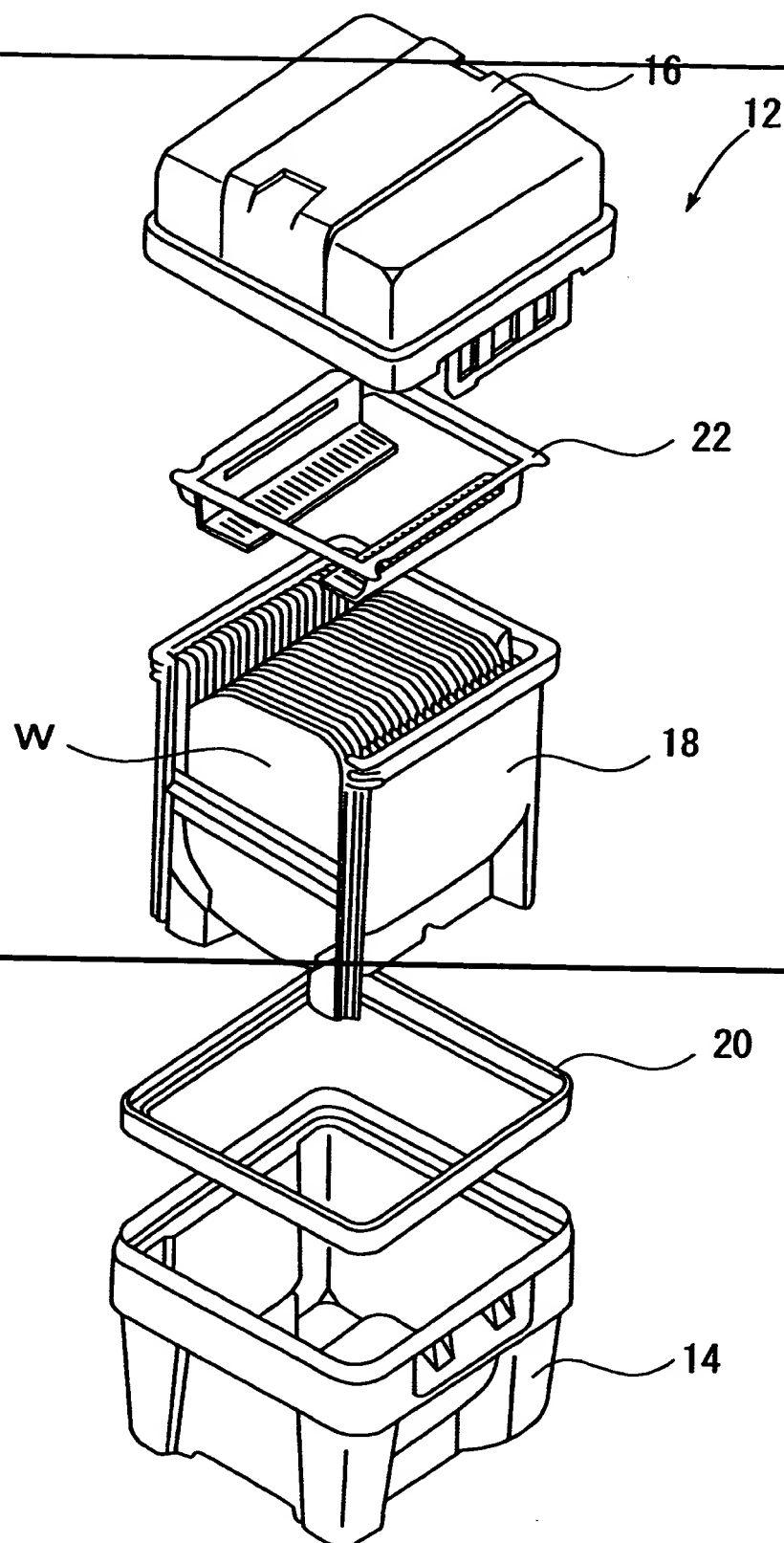
【図9】



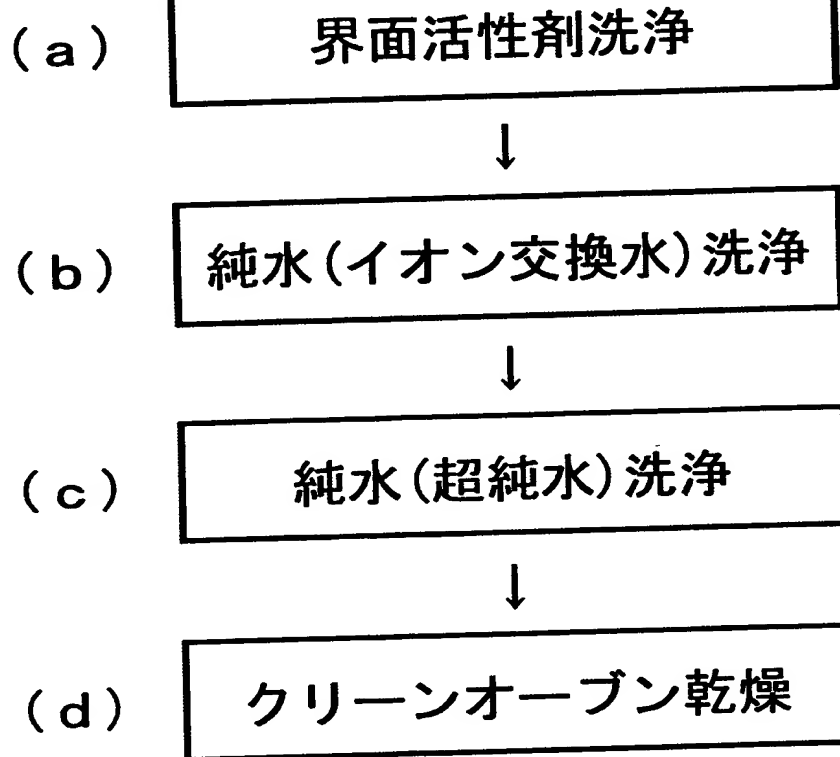
【図10】



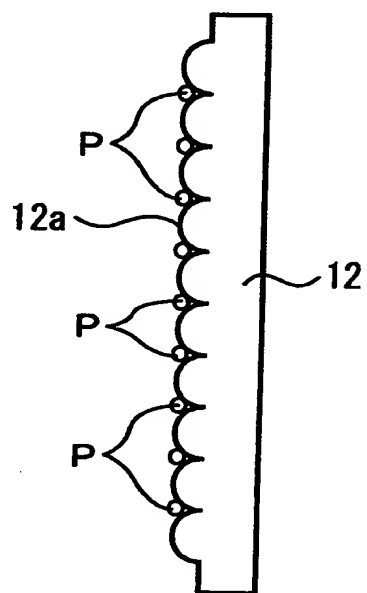
【図 11】



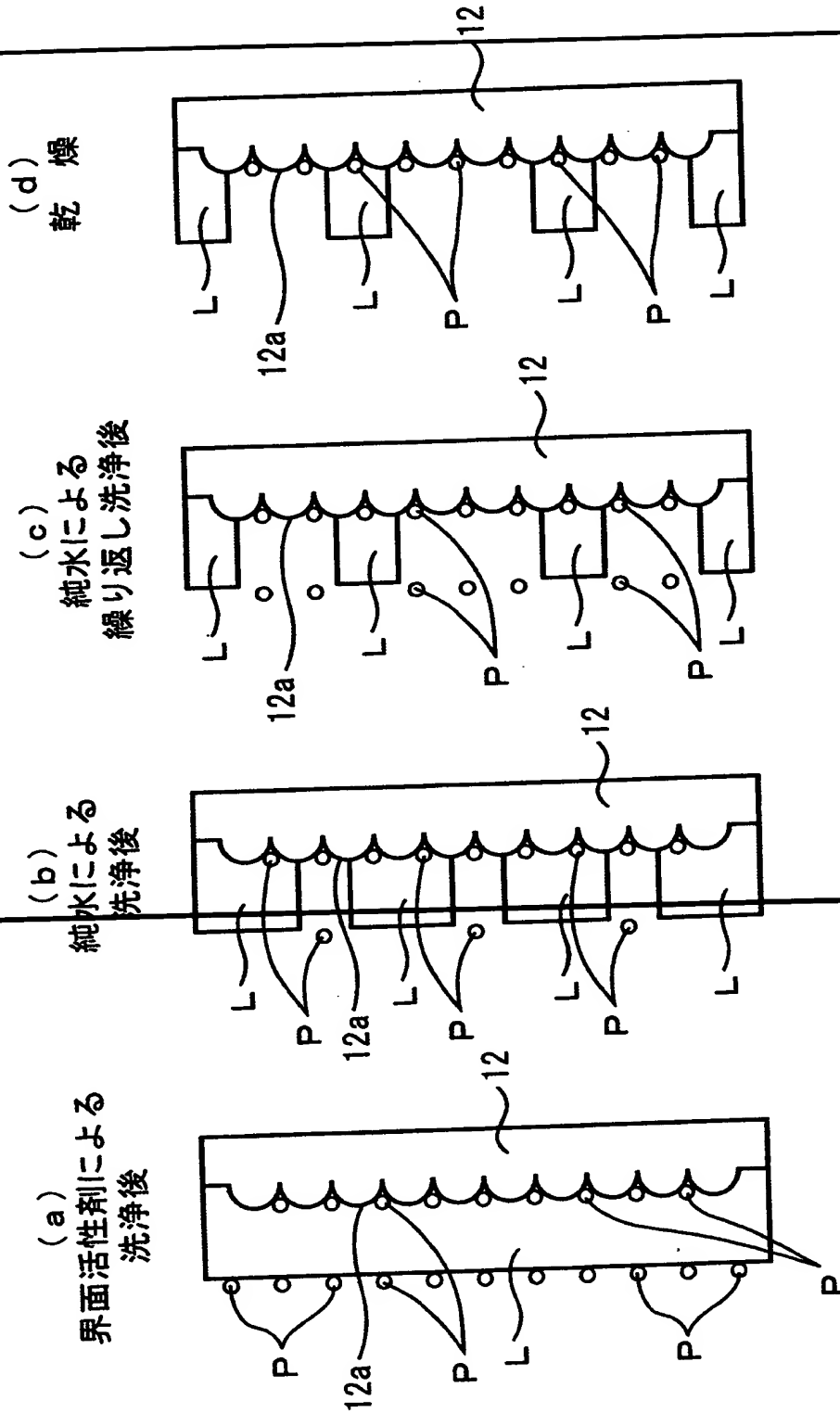
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

~~【課題】 合成樹脂製のウェーハ収納容器の表面から絶えず発生するパーティク~~
ルの遊動を界面活性剤のコーティング層によって封鎖又は抑止することによって
発塵を効果的に防止することができるようにしたウェーハ収納容器の発塵防止構
造及び方法を提供する。

【解決手段】 ウェーハを収納する合成樹脂製のウェーハ収納容器であって、コ
ーティング剤のコーティング層によって該ウェーハ収納容器の表面を被覆し、該
表面からの発塵を防止するようにした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000190149]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号
氏 名 信越半導体株式会社

